

# Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE)

(Mise à jour décembre 2023)

## *Aide et consignes pour remplir le feuillet d'évaluation*

### Références principales (autres références à la fin)

- Haataja L et al. Optimality score for the neurologic examination of the infant at 12 and 18 months of age. *J Pediatr* 1999;135:153-61
- Neurological Assessment in the first 2 years of life. Ed Cioni G & Mercuri E. 2008 Clinics in Developmental Medicine 176; ISBN: 978-1-898683-54-4; Mac Keith Press

L'examen neurologique du nourrisson Hammersmith (HINE) est un examen relativement court et facile à apprendre. Il ne nécessite pas d'équipement coûteux et peut s'intégrer à n'importe quel environnement de soin. Les 26 items sont répartis en 5 grandes sections (fonction des nerfs crâniens, posture, mouvement, tonus, réflexes et réactions), qui peuvent être facilement reportés et scorés sur le feuillet d'évaluation. Deux sections supplémentaires, qui ne sont pas incluses dans le score global, sont disponibles ; l'une documente les étapes du développement moteur ainsi que l'âge auquel elles ont été atteintes, tandis que l'autre recueille le comportement de l'enfant au cours de l'examen, en terme de réactivité et d'interaction.

Cet examen a été validé pour les enfants nés à termes et prématurés, de 3 à 18 mois : le score total est corrélé au développement moteur global ultérieur, et plus particulièrement au développement d'une paralysie cérébrale (PC) ou à la capacité de l'enfant à tenir assis seul ou à marcher de manière indépendante. Il est utilisé jusqu'à l'âge de 2 ans dans de nombreuses études, bien qu'à cet âge, certains items qui impliquent de soulever l'enfant (section réflexes et réactions) peuvent devenir difficiles pour l'examineur. Les enfants peuvent délibérément s'affaisser ou refuser de se laisser manipuler, rendant ces items difficiles à évaluer.

Bien que le HINE permette de documenter l'état neurologique de n'importe quel nourrisson, son caractère prédictif (position assise, marche indépendante, paralysie cérébrale) n'a été validé que pour les nourrissons nés prématurément et les enfants à terme présentant des facteurs de risque de PC. Elle n'a pas été validée dans de grandes cohortes de nourrisson atteints de syndromes génétiques, de troubles neuromusculaires métaboliques ou congénitaux, ou de pathologies cardiaques congénitales. Ainsi, il convient de faire preuve d'une certaine prudence dans l'interprétation des scores lorsque l'on souhaite estimer l'évolution motrice de ces enfants.

L'examen peut être réalisé en 10-15 minutes, de préférence sur un lit ou sur un tapis au sol. Si cela s'avère très difficile pour les enfants les plus âgés qui seraient agités ou difficiles à séparer de leur parent/accompagnateur, il est possible de pratiquer certains items sur leurs genoux. L'enfant doit alors pouvoir s'allonger (voir la démonstration en vidéo). Il est toutefois préférable de réaliser l'examen sur une surface plane et ferme.

### Report des résultats

Pour reporter les résultats sur la feuille de cotation (et ensuite calculer le score global), indiquez la réponse obtenue (c'est-à-dire ce que vous observez lorsque l'item est administré) en entourant l'image ou la case correspondante. Le calcul du score global est réalisé à la fin de l'examen.

- Il n'est pas nécessaire de respecter l'ordre des items. Il est malgré tout préférable de commencer par les items d'orientation visuelle ou auditive, tout en se laissant guider par l'humeur de l'enfant. Veillez à observer les changements d'expression faciale et les mouvements spontanés tout au long de l'examen.
- Si une réponse n'entre pas clairement dans l'une des options proposées, mais qu'elle se situe par exemple entre deux options/colonnes, cochez la ligne verticale qui sépare les deux cases.
- Si la réponse est asymétrique, reportez les deux observations : l'une pour le côté gauche, l'autre pour le côté droit. Pour de nombreux items figurent les lettres L (*left* ; gauche) et R (*right* ; droite) : servez-vous-

en pour entourer le côté approprié. Pour un même item, les asymétries peuvent se trouver dans la même case ou dans deux cases différentes. Notez toute asymétrie en inscrivant A dans la colonne de droite du formulaire, à la ligne de l’item concerné. Dans le résumé de la première page, reportez le nombre total d’asymétries, les parties du corps concernées, et si les asymétries sont cohérentes ou non.

- S’il y a deux dessins dans une même case, entourez celui qui se rapproche le plus de ce que vous voyez.
- Si plusieurs positions sont décrites pour évaluer un item, par exemple pour la posture des jambes (qui peut être évaluée allongé, assis ou debout), notez ce qui est observé dans chacune des positions et faites la moyenne des scores – voir plus en détail dans la section sur la posture des jambes. Appliquez ce même raisonnement pour la posture des pieds.
- Si l’observation que vous faites sur l’enfant n’est pas proposée dans le document, dessinez ce que vous voyez ou décrivez-le par écrit. Cela peut être le cas lorsque l’enfant est agité ou peu coopérant, donc recommencez la manœuvre un peu plus tard. Il n’est toutefois pas recommandé de répéter les manœuvres plusieurs fois ; si vous n’arrivez toujours pas à vous décider sur le choix de la case, laissez l’item non noté. Voir page 3 pour plus d’informations sur comment calculer le score global lorsque des items sont manquants.

## Calcul des scores

La partie scorable de l’examen comprend 26 items évaluant le fonctionnement des nerfs crâniens (5), la posture (6), les mouvements (2), le tonus (8), et les réflexes et réactions (5).

- Le score maximum pour chaque item est de 3, il apparaît dans la colonne 1. Le score pour la 2<sup>e</sup> colonne est 2, celui de la 3<sup>e</sup> colonne est 1, et celui de la 4<sup>e</sup> colonne est 0. Ainsi, en regardant le formulaire de la gauche vers la droite, on a pour chaque item 4 colonnes dont les scores diminuent progressivement de 3 à 0. Un score de 3 est généralement optimal, mais un nourrisson typique peut ne pas obtenir un score de 3 pour chacun des éléments. Pour certains éléments relatifs au tonus et aux réflexes notamment, des scores inférieurs à 3 sont la norme chez les nourrissons de moins de 7 mois. Un score de 3 à chacun des items donnerait le score maximal de  $3 \times 26 = 78$ .
- Si la réponse obtenue à un item n’est pas clairement celle décrite dans la 1<sup>ère</sup> colonne (donc le score 3), mais n’est pas non plus celle des colonnes 3 ou 4 (scores 1 ou 0), cochez la note 2 (score 2) sauf si vous pensez que ce n’est pas approprié. Dans ce cas, décrivez-le. Soit vous ne notez pas l’item, soit vous donnez la note qui vous semble la plus adaptée à la situation.
- Si la réponse à un item est asymétrique et que deux cases différentes sont entourées, entourez les colonnes correspondantes pour chacun des côtés (par exemple colonne 2 pour le côté droit, colonne 3 pour le côté gauche). Additionnez ensuite les deux scores obtenus, et divisez par deux pour en obtenir la moyenne. Dans l’exemple décrit précédemment nous obtenons  $(2+1) / 2 = 3/2 = 1,5$ . Que les deux scores soient ou non dans la même case, notifiez l’asymétrie dans la colonne de droite (asymétrie/commentaires).

Lorsque vous avez terminé, additionnez et notez dans le résumé le nombre total d’asymétries. Cela peut aider à préciser une paralysie cérébrale unilatérale (hémiplégie), bien que les petites asymétries ne soient pas rares au cours des premiers mois. Soyez prudent dans votre interprétation ; dans l’article de Hay K et al. (Pediatric Neurology 2018) qui rapporte que plus de 5 items avec une réponse asymétrique était associé à une PC unilatérale (hémiplégie), les enfants étaient en moyenne âgés **de 15 mois**, lorsque l’hémiplégie est susceptible d’être cliniquement évidente.

## Interprétation du score global : devenir à long terme

**Remarque : pour l’interprétation des résultats chez les nourrissons nés prématurément, on parle à chaque fois d’âge corrigé (AC).**

- Pour les nourrissons nés à terme, un score global >72 est optimal à l’âge de 12 mois et un score global >73 est optimal à 18 mois (Haataja L et al. 1999). Le score optimal est plus bas chez les nourrissons plus jeunes ; il se situe autour de 65 à 3 mois (entre 62-69). Il augmente ensuite progressivement pour

atteindre celui des enfants plus âgés vers 6-7 mois. (voir Haataja L 2003, normal full term infants ; et Romeo D et al. 2016 et 2022, ex-neonatal term infants with a normal brain scan and normal 2-year outcome)

- *Marche autonome et acquisition de la position assise*

A 6-9 mois, un score >66 (pour les nourrissons nés à terme) et >60-64 (pour les nourrissons nés prématurément) est associé à l'acquisition future d'une marche autonome, et un score >40-60 (pour les nourrissons nés à terme ou prématurément) est associé à la capacité future de se tenir seul assis sans possibilité de marche à 2 ans (Haataja L et al. 2001, Frisone M et al. 2002, Ricci D et al. 2006, Romeo D et al. 2009). Dans l'étude publiée par Haataja L et al. en 2001 chez des enfants nés à terme ayant présentés une encéphalopathie hypoxo-ischémique, seulement 13% des enfants avec un score compris entre 40-66 pouvaient marcher seul à 2 ans, mais ce chiffre augmentait à 25% à 4 ans.

- *Paralysie Cérébrale (PC)*

Les scores prédictifs d'une PC se recoupent avec ceux décrits pour l'acquisition de la marche ou de la position assise, mais ne sont pas identiques. Un score <57 à 3 mois d'AC et <66 à 12 mois d'AC est hautement associé à une PC bilatérale. Cependant, chez les nourrissons nés très grands prématurés, le score à 3 mois pourrait être plus bas que celui cité précédemment, car le score médian des nourrissons présentant une bonne évolution motrice à 2 ans est en moyenne de 58 (47-69) dans cette population (voir Romeo DM 2022). Un score <40 indique quasiment systématiquement une PC sévère.

Après 5 mois, un score <73 classe l'enfant comme un enfant « à risque de PC », mais cela considère toutes les formes et sévérités possibles. Ici encore, en moyenne, plus le score est bas et plus la paralysie cérébrale est sévère. A noter que les enfants qui développeront une PC unilatérale (hémiplégie) n'ont pas forcément un score bas.

**Merci de consulter les vidéos d'apprentissage et les publications pour plus de détails sur l'interprétation des scores chez les nourrissons nés à terme et à divers degrés de prématurité. La prédiction du développement moteur global et de la PC à partir des scores obtenus avec le HINE est bonne, mais n'est pas de 100%. Il est toujours important de tenir compte à la fois des circonstances cliniques, des résultats d'imagerie cérébrale et de la topographie des réponses obtenues durant l'examen.**

- **Calcul d'un score avec des items manquants**

Soyez très prudent lorsque vous faites des interprétations sur le devenir de l'enfant à partir des scores obtenus, notamment lorsqu'il y a des éléments manquants. Ces éléments peuvent être très importants et faire pencher la balance. Notez pourquoi ces éléments n'ont pas pu être recueillis.

Si vous entreprenez une étude qui compare par exemple des groupes d'enfants, nous acceptons jusqu'à 5 items manquants maximum. Le score global doit alors être calculé sur 63, et non 78. Vous devrez indiquer que c'est ce que vous avez réellement fait.

## **Section 1 : Fonction des nerfs crâniens**

Une partie de cette section est observable dès les premiers échanges avec les parents ou la personne qui accompagne l'enfant, avant que l'examen ne début vraiment.

Si l'enfant porte des lunettes ou utilise un appareil auditif, examinez-le sans appareillages puis reportez les résultats (utilisez ces résultats sans appareillage pour le calcul des scores). Idéalement, il faudrait également vérifier si les réponses obtenues sont meilleures avec appareillage.

- **Physionomie du visage** – Observez le visage de l'enfant et prêtez attention aux mimiques, variations de mouvement, et à la symétrie. L'enfant peut avoir tendance à garder la bouche ouverte, ou à baver. Si à la fin de l'examen, vous n'identifiez aucun problème spécifique mais que vous estimez qu'il y a peu de variations, entourez la colonne 2 (score 2)
- **Mouvement des yeux** – Observez d'abord les mouvements spontanés des yeux. Présentez ensuite à l'enfant une cible contrastée (de préférence une cible noire et blanche : cercles concentriques ou visage – nous ne recommandons plus d'utiliser une balle rouge) et observez d'abord si l'enfant peut la fixer. Bougez ensuite la cible horizontalement, puis verticalement, et notez tout mouvement oculaire déviant, intermittent ou continu, comme un strabisme, nystagmus, ptosis, etc. Assurez-vous que l'enfant ne

compense pas une limitation des mouvements oculaires en bougeant sa tête. Le but principal de cet item est de noter les mouvements oculaires anormaux ou limités.

- **Réponse visuelle** – Pour cet item, vous devez essayer de faire suivre une cible contrastée à l'enfant : verticalement, horizontalement, et de manière circulaire en notant son attention vers la cible. Il est préférable de la maintenir à 20-30 cm de son visage puis de la déplacer à une vitesse constante d'environ 3 degrés/seconde (Ricci D et al. Early Human Dev 2007). Cette distance est moins importante à respecter chez les nourrissons plus âgés, sauf s'ils ont des difficultés à suivre la cible. Assurez-vous que l'enfant bouge réellement les yeux et qu'il ne compense pas une difficulté quelconque en bougeant sa tête. Ne parlez pas à l'enfant lors de cet item, et assurez-vous qu'il n'y a pas de bruit qui pourrait gêner l'interprétation de la réponse visuelle obtenue. Ecartez aussi de son champ visuel tout autre objet attractif. Si l'enfant ne suit pas la cible, 1/ essayez d'utiliser une cible plus attractive, par exemple un visage à la place des cercles, ou 2/ essayez avec une cible plus simple.
- **Réponse auditive** – Dans l'idéal, demandez à quelqu'un situé hors du champ de vision de l'enfant de vous aider à obtenir une réponse auditive. Testez chaque côté alternativement. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de stimulus visuel attractif (y compris votre visage) dans son champ de vision, car il pourrait alors ignorer le stimulus auditif. S'il est difficile de tester l'audition, que les parents rapportent que l'enfant a eu un test auditif formel et que vous n'avez pas d'inquiétude, alors vous pouvez supposer que le score est 3... mais notifiez-le. Il est préférable de tester l'audition soi-même car l'audition peut se dégrader après la période néonatale, en lien avec des otites séreuses ou une infection au CMV. Cet item du HINE est un test comportemental qui montre que l'enfant a traité le son et qu'il l'a entendu. Ce n'est donc pas la même chose que les potentiels évoqués auditifs (PEA) ou les oto-émissions acoustiques (OEA).
- **Succion/déglutition** – Si l'enfant ne présente pas de réelles difficultés de succion, mastication ou déglutition, mais que l'on vous rapporte des difficultés alimentaires, entourez la 2<sup>e</sup> colonne (score 2). Idéalement, observez l'enfant s'alimenter ; lorsque ce n'est pas possible, demandez aux parents/à l'accompagnant s'ils ont des difficultés pour l'alimenter ou s'ils ont des inquiétudes. Notez si l'enfant bave ou s'il ne ferme pas bien la bouche. En cas d'inquiétude, orientez l'enfant pour une évaluation spécifique. Notez sur le document si l'enfant présente une sonde nasogastrique ou une gastrostomie, bien que cela ne signifie pas nécessairement que l'enfant ne peut pas sucer ou avaler, ou qu'il obtiendrait automatiquement un score de 0 à cet item.

## Sections 2 à 5

Pour les items qui suivent, placez idéalement l'enfant en body ou en couche. Si le fait de le déshabiller le perturbe, enlevez-lui au minimum ses chaussures, ses chaussettes, son pantalon et son haut/pull.

### Section 2 : Posture

- **Posture de la tête en position assise** – Pour les plus jeunes nourrissons, vous devrez les soutenir suffisamment pour n'évaluer que la posture de la tête. Soutenez-les aussi bas que possible, au niveau des hanches ou du tronc, pas au niveau des épaules.
- **Posture du tronc en position assise** – Pour obtenir un score de 3, le tronc doit être réellement droit la majorité du temps. Ici aussi, il peut être nécessaire de proposer un soutien en bas du tronc, et non au niveau des épaules. Si l'enfant a besoin d'être soutenu au niveau des épaules, il obtiendra un score de 0 pour cet item. L'objectif ici est de déterminer la capacité de l'enfant à se tenir seul. Il est donc nécessaire de le soutenir prudemment mais aussi bas que possible.
- **Posture des bras** – Observez les bras pendant toute l'évaluation. Notez les asymétries. La posture des bras peut être observée dans n'importe quelle position (de préférence en position couchée chez les nourrissons les plus jeunes, ou en position assise ou debout lorsque ces positions sont acquises). Les bras doivent être alignés avec le tronc entre l'épaule et le coude, et le plus souvent dans une position neutre entre coude et poignet – c'est-à-dire sans supination ; une pronation partielle est possible. La rotation interne ou externe peut se faire au niveau de l'épaule ou du coude. Aucune posture figée/fixée ne doit être observée. Certaines postures anormales sont énumérées dans le document.

- **Position des mains** – Observez les mains pendant toute l'évaluation. Les mains doivent être ouvertes la plupart du temps, sans posture figée/fixée. Certaines positions anormales sont énumérées sur la feuille d'évaluation. Notez les asymétries.
- **Posture des jambes** – La façon de tester cet item dépend de l'âge/des capacités de l'enfant. Observez si possible la posture des jambes dans les 3 positions : allongé, assis et debout. En position assise, l'enfant doit se tenir sur une surface plane, les jambes tendues devant lui (« *long sitting* » ; cet item ne doit pas être testé assis sur une chaise). Pour les enfants qui ne tiennent pas encore assis seuls, observez la posture des jambes (à partir des hanches) en position allongée et en position assise soutenue. Si l'enfant n'est pas encore capable de soutenir activement son poids debout (c'est-à-dire pas seulement de manière réflexe comme le font les tous petits ; donc généralement à partir de 5-7 mois), n'observez la posture des jambes qu'en position allongée ou assise. Faites une évaluation globale de toutes vos observations, il n'y a qu'un seul score à donner pour cet item. Si par exemple, l'observation assise est dans une colonne différente de l'observation allongée (ou debout), faites une moyenne des 2 ou 3 scores. Notez les asymétries.

Bien que les illustrations pour cet item proposent un dos bien droit en position assise, l'accent est mis ici sur les jambes. Si le dos est légèrement arrondi mais que les jambes sont globalement alignées sur la surface d'appui, vous pouvez l'accepter.

- **Position des pieds** – Observez la position des pieds par rapport à la jambe. Beaucoup d'enfants semblent avoir une rotation externe ou une éversion du pied, mais cela vient généralement de la hanche et non pas véritablement de la cheville. Si le pied est centré (score 3) mais que les orteils sont recroquevillés par intermittence (score 1), faites la moyenne des scores (dans cette situation : 2). Notez les asymétries.

### Section 3 : Mouvements

Ces items peuvent s'observer tout au long de l'évaluation, mais il est important de prendre le temps d'observer réellement l'enfant bouger pour s'intéresser spécifiquement à la quantité et à la qualité du mouvement. Certains enfants peuvent présenter des mouvements légèrement saccadés (colonne 3, score 1), mais il est plus rare d'obtenir un score de 0 (colonne 4). Si vous estimez que les mouvements observés ne sont pas optimaux mais qu'ils ne correspondent pas non plus vraiment à la 3<sup>e</sup> colonne, entourez la 2<sup>e</sup> colonne (score 2). N'oubliez pas que cette section n'a pas vocation à remplacer une évaluation des mouvements généraux (GMA – General Movement Assessment) ; la plupart des enfants que vous évaluerez avec le HINE ne sont plus dans la tranche d'âge pour l'évaluation des mouvements généraux. Il s'agit ici d'avantage d'une impression générale de la quantité globale de mouvement et de sa qualité, au moment où vous observez l'enfant.

### Section 4 : Tonus

Cette section doit être réalisée avec l'enfant allongé sur une surface plane, tel qu'un lit ou un tapis de sol. Cependant, si l'enfant se montre très réticent à s'allonger sur la surface prévue, vous pouvez faire passer certains items en l'allongeant soit sur vos genoux, soit sur les genoux du parent/de l'accompagnateur (cela est décrit dans les vidéos d'apprentissage, voir page 1). Dans ce cas, il est préférable de vous asseoir sur une chaise face à la personne qui s'occupe de l'enfant, de manière à ce que vos genoux soient presque en contact avec les leurs. Asseyez ensuite l'enfant sur son parent, puis tirez lentement ses jambes vers vous pour qu'il se retrouve allongé sur le plan formé par vos jambes respectives. Vous pourrez peut-être réaliser quelques items de cette manière. Notez encore toutes les asymétries.

- **Mancœuvre du foulard** – Tirez doucement mais fermement le bras en venant croiser la poitrine. Gardez la tête de l'enfant alignée sur la ligne médiane, et observez 1/ si le coude dépasse le bord externe de la joue contro-latérale (colonne 3, score 1), ou 2/ si le coude s'arrête au niveau de la joue homolatérale, du menton ou qu'il dépasse légèrement la ligne médiane jusqu'au milieu de la joue contro-latérale (pour chacune de ces situations, qui sont représentées soit par le dessin de gauche, soit par le dessin de droite, soit par un intermédiaire entre ces deux dessins : entourez la colonne 1, score 3). La plupart des enfants auront une réponse proche de celle représentée sur le dessin de droite dans la colonne 1 (score 3) ; mais lorsque le tonus autour des épaules est faible et que le coude peut alors aller jusqu'au bord externe de la joue contro-latérale, voire plus loin, ils doivent être notés dans la colonne 3 (score 1). En général, le coude

dépasse juste la ligne médiane chez les nourrissons les plus jeunes, mais il peut aller au-delà chez les nourrissons les plus âgés.

- **Élévation passive de l'épaule** – Tenez le bras à partir du poignet, soulevez-le verticalement et continuez jusqu'à ce que le bord du bras vienne en contact avec la tête sur le lit. Généralement vous rencontrerez un peu de résistance, qui peut être facilement surmontée en attendant quelques secondes (colonne 1, score 3). Si la résistance est importante mais que vous parvenez à élever complètement le bras après quelques secondes, entourez la 2<sup>e</sup> colonne (score 2). Chez les enfants qui présentent une hypotonie globale ou chez certains anciens prématurés, la résistance à cette manœuvre est faible (colonne 3, score 1). Si la résistance est telle que vous ne parvenez pas à lever le bras, entourez la colonne 4 (score 0). Répétez la manœuvre d'élévation de l'épaule de chaque côté afin de rechercher une asymétrie. Evitez de faire des mouvements circulaires des bras comme pour évaluer l'ensemble des mouvements de l'épaule. Ce n'est pas le but recherché dans cet item, pour lequel il suffit de lever le bras le long de la tête.
- **Prono-supination** – Tendez le coude autant que possible, et tenez l'avant-bras juste en-dessous du coude avec une main. De l'autre main, tenez le poignet puis faites tourner l'avant-bras, en recherchant des mouvements de pronation et supination à 180°.
- **Angle des adducteurs** – Allongez l'enfant à l'horizontale, idéalement avec sa couche détachée. Gardez les jambes droites au niveau des hanches et des genoux, dans le plan du support. Placez d'abord les jambes jointes sur la ligne médiane, puis placez-les doucement en abduction aussi loin que possible, en veillant à garder les jambes droites dans le plan du lit (c'est-à-dire sans fléchir les hanches, genoux en extension).
- **Angle poplité** – Allongez l'enfant sur le dos. Fléchissez les hanches de manière à ce que les faces antérieures des deux cuisses viennent en contact avec l'abdomen, en maintenant autant que possible les fesses de l'enfant sur le support – si vous laissez les fesses se soulever, l'angle poplité sera plus important. Tout en gardant les cuisses en contact avec l'abdomen, étendez les jambes jusqu'au bout de l'amplitude acquise sans forcer puis estimez l'angle obtenu à l'arrière des genoux. *Cet item a été standardisé en testant les deux jambes simultanément.* Si ce n'est pas possible (par exemple, si l'enfant gigote beaucoup ou s'il insiste pour tendre ses jambes), vous pouvez tester une jambe à la fois, ce qui permet de maintenir plus facilement les fesses sur le plan du lit. Notez alors que vous avez procédé de cette manière et restez vigilant à bien rechercher les asymétries.
- **Dorsiflexion** – Il est important de réaliser cet item avec la jambe tendue au niveau du genou et de la hanche. Maintenez le genou sur le lit en plaçant la paume de votre main sur la rotule de l'enfant. Dans le même temps, vous placez votre deuxième main contre la plante de pied et recherchez une dorsiflexion de la cheville autant qu'elle le permet naturellement. Veillez à ne pas provoquer une réaction de *grasping* des orteils ou une réponse en flexion plantaire. Estimez l'angle entre le dos du pied et la face antérieure de la jambe. Certains enfants peuvent résister volontairement à cette manœuvre, mais restent toutefois mobilisables ; procédez donc lentement mais fermement. D'autres enfants opposeront une résistance involontaire puis cèderont soudainement : si c'est le cas, décrivez-le dans la dernière colonne (commentaires/asymétries). Vous pouvez rechercher spécifiquement une accroche ou un clonus, mais cela ne fait pas partie de cet item et ce n'est pas scoré dans le HINE.
- **Tiré-assis** – Tenez l'enfant par ses poignets, puis tirez-le depuis la position allongée en surveillant la position de la tête quand elle monte. Répétez la manœuvre si vous estimez que la réponse est moins performante qu'attendue. Cet item peut être difficile à noter lorsque l'enfant pleure ou qu'il maintient délibérément sa tête vers l'arrière ; répétez la manœuvre lorsque l'enfant est plus calme. S'il est très mou, veillez à garder votre main sous sa tête pour lui apporter le soutien nécessaire.
- **Suspension ventrale** – Maintenez l'enfant autour de l'abdomen en position horizontale. Par sécurité, ne le maintenez pas avec une seule main placée sous l'abdomen. Certains enfants peuvent être trop lourds pour être confortablement maintenus autour de l'abdomen dans cette position. Ils peuvent aussi s'agiter ou ne pas aimer être suspendus horizontalement, et délibérément s'affaisser. Dans ce cas, ne notez pas l'item mais décrivez la réponse observée. Essayez de répéter cet item lorsque l'enfant est plus réceptif.

## Section 5 : Réflexes et Réactions

- **Protection du bras** – Pour cet item, allongez l'enfant sur le dos et placez votre main sur la hanche contrôlatérale au bras par lequel vous allez tirer l'enfant vers le haut. Tirez le poignet lentement vers le haut, et observez si l'enfant prend appui sur le support avec son bras libre pour se soutenir. Pour obtenir un score de 3, vous devez observer une réponse active du bras et l'enfant doit ouvrir la main, écarter ses doigts, et mettre du poids sur son bras. Si le bras de l'enfant descend activement mais qu'il ne prend pas complètement appui, ou si la main ne s'ouvre pas, entourez la deuxième colonne (score 2). Si le bras se dirige partiellement vers le bas mais qu'il ne descend pas jusqu'au support, le score est de 1. Si le bras reste fléchi vers le haut du corps, le score est de 0. Répétez la manœuvre dans l'autre sens pour tester l'autre côté. Il doit y avoir une réponse active pour noter cet item, le bras ne doit pas seulement pendre vers le support. Si l'enfant est très hypotonique, réalisez cette opération avec une attention particulière, et n'insistez pas si vous n'observez pas rapidement une réponse ou si cela semble douloureux, notamment au niveau de l'épaule que vous tractez.

La réaction de protection du bras précède la réaction de parachute latérale qui s'observe lorsque les enfants sont assis et qu'ils se protègent latéralement avec leur bras lorsqu'il y a un déséquilibre latéral – ce qui n'est pas testé dans le HINE. Tout enfant capable de s'asseoir seul de manière stable et autonome doit avoir une réaction de protection du bras, bien qu'elle puisse être meilleure d'un côté que de l'autre. Certains enfants plus âgés ne répondront pas à cet item en se protégeant, s'ils aiment jouer et se laisser tomber par exemple. Si vous pensez être dans ce cas, décrivez-le sur la feuille de cotation plutôt que de les noter à tort. S'ils ont manifestement cette réaction de protection, entourez la colonne 1 (score 3).

- **Coups de pieds en suspension verticale** – Maintenez l'enfant verticalement un peu en-dessous des aisselles, dos à vous, de manière à ce qu'il puisse voir son parent/accompagnateur. Observez s'il donne bien des coups de pieds, des deux pieds. Il est parfois nécessaire de demander à quelqu'un de venir chatouiller un peu les pieds pour l'inciter à réagir. Il s'agit avant tout d'observer de subtiles différences entre les deux jambes, c'est-à-dire s'il bouge plus d'un côté que de l'autre. Décrivez mais ne notez pas, si l'enfant est trop lourd pour le soulever, s'il se laisse glisser ou s'il se raidit délibérément. Donner des coups de pieds dans cette position est différent de donner des coups de pieds allongé ou assis, c'est une tâche plus difficile. Vous pouvez demander au parent/accompagnateur de maintenir l'enfant dans cette position si ce dernier le préfère.
- **Bascule latérale** – Soulevez l'enfant verticalement et maintenez-le juste au-dessus des hanches (pas sous les aisselles sinon il n'aura pas besoin d'utiliser ses muscles du tronc), dos à vous, de manière à ce qu'il puisse voir son parent/accompagnateur. Inclinez-le ensuite latéralement (pas rapidement) d'environ 45 degrés, et observez/appréciez sous votre main supérieure la réponse des muscles du tronc. Certains enfants plus âgés peuvent être parfois un peu lourds à soulever, d'autres s'effondreront délibérément. Pour obtenir un score de 3 (colonne 1), l'enfant doit avoir une réaction franche non seulement avec le tronc qui se courbe vers le haut, mais aussi avec une élévation de la jambe et de l'épaule (voir dessin). Si vous observez une réponse vers le haut mais incomplète, notez le score 2. Si vous sentez une activation des muscles du tronc sous votre main supérieure et que le tronc est maintenu à l'horizontale sans se courber vers le haut, notez le score 1. Si l'enfant s'effondre sous vos mains, notez le score 0. Rappelez-vous qu'il ne faut pas l'incliner trop vite et qu'il n'est pas nécessaire de l'incliner complètement à l'horizontale.
- **Réactions parachutes** – Maintenez l'enfant juste au-dessus de la taille et inclinez-le d'un seul coup vers l'avant en direction d'un lit ou d'une table situé devant lui. Recherchez une réponse des bras franche et symétrique, les mains ouvertes et posées sur le support.

Cette réponse est rarement présente avant 6 mois post-terme, il n'est donc pas utile de la tester avant cet âge. Si vous la testez avant 6 mois, ne la notez pas dans le HINE : cet item est toujours noté 0 avant 6 mois post-terme.

Après 6 mois post-terme, notez le score 3 si la réaction est présente et symétrique, et notez le score 1 lorsqu'elle est absente. Notez le score 2 si vous observez une réponse partielle : les mains non ouvertes ou les bras pas complètement abaissés. Lorsque la réaction est asymétrique, notez le score 3 (colonne 1) pour le côté avec une réponse normale, et notez le score 2 (réponse partielle) ou 1 (réponse absente) pour le côté anormal ; précisez quel côté est présent/absent. Notez l'asymétrie dans la colonne de droite, et calculez le score comme pour n'importe quel autre item asymétrique.

NB : dans le livre « *Neurological Assessment in the first 2 years of life* » (Cioni & Mercuri 2008, pages 34-35), la notation est décrite de manière légèrement différente. Ce n'est plus noté de cette manière actuellement, et ce type de notation ne doit plus être utilisé.

- **Réflexes tendineux** – Il est préférable de tester les réflexes tendineux lorsque l'enfant est allongé, mais ils peuvent être testés dans d'autres positions. Le plus important est d'avoir les muscles relâchés autour du tendon testé. Il peut être difficile d'utiliser un marteau à réflexes avec certains enfants ; vous pouvez, au moins pour le réflexe rotulien, taper sèchement le tendon avec vos doigts lorsque l'enfant est relâché (vous devez vous entraîner de cette manière). Veillez toujours à taper avec le marteau sur le tendon, et non sur la rotule ou sur le talon : c'est douloureux. Pour le réflexe bicipital, maintenez le coude en plaçant votre pouce sur le tendon bicipital, puis tapez sur votre pouce avec le marteau. Vous pouvez parfois sentir la réponse réflexe sans l'observer : cela peut être évalué comme normal.

## Etapes du développement moteur et Comportement

Nous ne scorons pas ces éléments, mais le recueil du développement moteur et de l'attitude de l'enfant est important lors de l'évaluation.

Les images et les descriptions des étapes du développement moteur parlent d'elles-mêmes.

- Demandez si l'enfant jouait avec ses orteils lorsqu'il était plus jeune – précisez toute asymétrie.
- Demandez si l'enfant se retourne dans les deux sens et des deux côtés – précisez encore toute asymétrie.
- Précisez si l'enfant rampe au sol ou s'il se déplace sur les fesses (*bottom shuffling*).
- Précisez l'âge d'acquisition de la marche indépendante (5 pas).

Les observations de la section « Comportement » sont numérotées de 1 à 6 pour l'état d'éveil, de 1 à 5 pour l'état émotionnel, et de 1 à 4 pour les interactions sociales. Cela fait un total de 15 au maximum, qui peut être rapporté sur la première page. Bien que les informations contenues dans cette section soient importantes et utiles, elles ne font pas partie du score global du HINE.

## Références – une liste complète est disponible sur notre site internet

<https://www.mackeith.co.uk/hammersmith-neurological-examinations/>

- Neurological Assessment in the first 2 years of life. Ed Cioni G & Mercuri E. 2008 Clinics in Developmental Medicine 176; ISBN: 978-1-898683-54-4; Mac Keith Press (now Wiley)
- Haataja L et al. Optimality score for the neurologic examination of the infant at 12 and 18 months of age. J Pediatr 1999;135:153-61
- Frisone MF et al. Prognostic value of the neurologic optimality score at 9 and 18 months in preterm infants born before 31 weeks' gestation. J Pediatr 2002;140:57-60
- Haataja L et al. Neurologic examination in infants with hypoxic-ischemic encephalopathy at age 9 to 14 months: Use of optimality scores and correlation with magnetic resonance imaging findings. J Pediatr 2001;138:332-7
- Haataja L et al. Application of a scorable neurologic examination in healthy term infants aged 3 to 8 months. (Letter) J Pediatr 2003;143: 546
- Ricci D et al. Sequential Neurological examinations in infants with neonatal encephalopathy and low Apgar scores: relationship with brain MRI. Neuropediatrics 2006;37:1-6
- Ricci D et al Neurological Examination at 6 and 9 months in infants with cystic periventricular leukomalacia. Neuropediatrics 2006;37:247-252
- Ricci D et al Early assessment of visual function in full term newborns. Early Hum Devel. 2008;84(2):107-103
- Romeo DMM et al. Neuromotor development in infants with cerebral palsy investigated by the Hammersmith infant neurological examination during the first year of age. Eur J Paediatric Neurol 2008;12:24-31

- Romeo DM et al. Early neurologic assessment in preterm-infants: integration of traditional neurologic examination and observation of general movements. *Eur J Pediatric Neurol* 2008;12:183-189.
- Romeo DMM et al Prognostic value of a scorable neurological examination from 3 to 12 months post-term age in very preterm infants: A longitudinal study. *Early Human Development* 2009;85:405-8
- Romeo DMM et al Neurological assessment in infants discharged from a neonatal intensive care unit. *Eur J Pediatric Neurol* 2013;17:192-8
- Romeo DMM et al. Early psychomotor development of low-risk preterm infants: Influence of gestational age and gender. *Eur J Paediatric Neurol* 2016;20:518-523
- Romeo DMM et al Early neurological assessment in infants with hypoxic-ischemic encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *J Clinical Medicine* 2019;8:1247-55
- Romeo DM et al. Hammersmith Infant Neurological Examination in low-risk infants born very preterm: a longitudinal study. *Devel Med Child Neurol* 2022;64:863-70.

Mise à jour le 20 décembre 2023

Prof Frances M Cowan  
Dr Miriam Martinez Biarge  
Prof Brigitte Vollmer  
Prof Leena Haataja

Traduction – Colin Fromion and Guillaume Bertrand – coordonnées disponibles auprès de Mac Keith Press